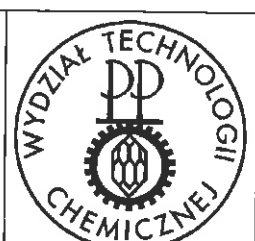
	<p>prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska</p> <p>POLITECHNIKA POZNAŃSKA INSTYTUT TECHNOLOGII I INŻYNIERII CHEMICZNEJ WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ ul. Berdychowo 4, 60-965 POZNAŃ tel. (61) 665-3601, fax (61) 665-3649 e-mail : krystyna.prochaska@put.poznan.pl</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Poznań, dnia 28 lipca 2014 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Doroty Kondej nt:
„Badanie oddziaływania pyłów zawierających metale i ich związki, występujących
w środowisku pracy, z modelowym surfaktantem płucnym”
wykonanej w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy- PIB pod kierunkiem
dr. hab. inż. Tomasza Sosnowskiego, prof. Politechniki Warszawskiej.

Podstawa opracowania

Recenzja została opracowana na podstawie decyzji Rady Naukowej Centralnego Instytutu Ochrony Pracy- Państwowego Instytutu Badawczego z dnia 30.05.2014 r.

Celowość podjęcia tematu

Jak wynika z danych GUS o zatrudnionych w warunkach zagrożenia spośród czynników związanych ze środowiskiem pracy największe zagrożenie stanowi hałas, który szacuje się na około 50% tzw. *osobozagrożeń* związanych ze środowiskiem pracy, drugie miejsce zajmują pyły przemysłowe – stanowiące około 20%. Emisja zanieczyszczeń pyłowych towarzyszy większości procesów technologicznych. Do najbardziej pyłotwórczych należą procesy wydobywania surowców oraz ich kruszenia, mielenia i przesiewania, a także procesy transportowe czy procesy mieszania. Najbardziej szkodliwe pyły o dużym stopniu dyspersji powstają w trakcie procesów ostrzenia, szlifowania i polerowania. Efekty zdrowotne działania pyłów uwiadcniają się w postaci różnego rodzaju chorób dróg oddechowych, patologicznego rozrostu tkanki łącznej (działanie pylicotwórcze) oraz w postaci nowotworów.

Postępujący rozwój przemysłu, wprowadzanie innowacyjnych technologii produkcyjnych (szczególnie nanotechnologii), nowoczesnych maszyn i narzędzi pracy, a także nowych związków chemicznych o nierozpoznanej toksyczności może generować powstawanie nowych zagrożeń o nieznanym skutkach zdrowotnych.

Na szkodliwe działanie pyłów są narażeni nie tylko pracownicy zatrudnieni w warunkach zagrożenia, albowiem jak wynika z raportów WHO na temat zanieczyszczenia powietrza

atmosferycznego w poszczególnych częściach świata, z biegiem lat jakość powietrza w skali globalnej systematycznie się pogarsza, przy czym najbardziej skażone są nie wielkie metropolie, lecz średniej wielkości miasta w krajach intensywnie rozwijających się. Szacuje się, że w silnie uprzemysłowionych regionach na 1 km² powierzchni opada rocznie ponad 100 ton pyłów.

Tak więc ocena zagrożeń dla zdrowia ze strony substancji występujących we wdychanym powietrzu, szczególnie w środowisku pracy, jest zagadnieniem niezmiernie aktualnym i ważnym zarówno w aspekcie poznawczym, jak i aplikacyjnym. Tematyka recenzowanej rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Doroty Kondej dotycząca powyższej problematyki jest zatem w pełni uzasadniona.

Charakterystyka i ocena pracy

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. Doroty Kondej stanowi obszerne, jednolite opracowanie obejmujące 181 stron maszynopisu. Struktura recenzowanej rozprawy jest właściwa dla prac o charakterze doświadczalnym i zawiera część teoretyczną (zatytułowaną „Wprowadzenie”), część doświadczalną („Metodyka badań”) oraz wyniki badań i ich omówienie, podsumowanie i wnioski, spis cytowanej literatury, a także wykazy: stosowanych symboli i oznaczeń, tabel oraz rycin. Proporcje pomiędzy zagadnieniami o charakterze podstawowym i opisem badań własnych zostały właściwie wyważone. Praca została poprawnie zaplanowana, poszczególne rozdziały logicznie następują po sobie. Recenzowana rozprawa ma ciekawą szatę graficzną, napisana jest poprawnie pod względem językowym. W tekście znajdują się jedynie pojedyncze błędy korektorskie oraz interpunkcyjne, które pomijam w mojej recenzji jako mniej istotne.

W części teoretycznej rozprawy (liczącej 25 stron maszynopisu, w tym 12 rycin) nazwanej *Wprowadzenie* Autorka krótko scharakteryzowała źródła pyłów metali i ich związków w środowisku pracy, następnie przedstawiła aerozole i główne mechanizmy (bezwładności, dyfuzji i sedymentacji oraz mechanizm wychwytu) przyczyniające się do depozycji cząstek w układzie oddechowym człowieka, a także mechanizmy oczyszczania układu oddechowego.

W kolejnym podrozdziale części teoretycznej scharakteryzowany został układ surfaktantu płucnego. Autorka przedstawiła strukturę surfaktantu płucnego opierając się na teorii Clements'a (Surface Monolayer Theory), jego skład oraz funkcje fizjologiczne i obronne. Ponadto Doktorantka opisała aktywność powierzchniową surfaktantu płucnego w warunkach

dynamicznych tj. cyklicznych zmian wielkości powierzchni międzyfazowej gaz–ciecz w pęcherzykach płucnych wywołanych oddychaniem.

W ostatniej części *Wprowadzenia* zostały opisane dwie metody badania dynamiki adsorpcji w układzie gaz–ciecz (metoda pulsującego pęcherzyka oraz metoda wagi Langmuira-Wilhelmy’ego) tj. metody najczęściej wykorzystywane w badaniach aktywności powierzchniowej surfaktantu płucnego, jak również stosowane przez Autorkę w części badawczej recenzowanej rozprawy.

W podrozdziale zatytułowanym „Organizacja cząsteczek DPPC na powierzchni międzyfazowej” na str. 34 Doktorantka pisze... *Identyfikację organizacji molekuł w obszarze monowarstwy można przeprowadzić metodami wizualizacyjnymi, do których można zaliczyć m.in. mikroskopię fluorescencyjną, mikroskopię pod kątem Brewstera (BAM) oraz mikroskopię sił atomowych (AFM)*. Moją wątpliwość budzi wspomniana tutaj technika AFM, która jak najbardziej służy wizualizacji jednak nie monowarstw utworzonych na ciekłej subfazie, a cienkich filmów, czyli monowarstw przeniesionych na powierzchnię ciała stałego.

Równie dyskusyjne jest moim zdaniem użycie określenia *hipofaza* w odniesieniu do fazy ciekłej, na powierzchni której tworzona jest monowarstwa. Termin ten stosowany jest we wcześniej wspomnianej teorii SMT natomiast w przypadku fazy ciekłej, na której tworzona jest monowarstwa zwyczajowo stosuje się określenie *subfaza*.

Na rycinie 2.12 pokazano przykładową krzywą ściśliwości monowarstwy DPPC. Brak jednak informacji czy są to badania własne Autorki czy dane zaczerpnięte z przedmiotowej literatury.

Doktorantka cytuje 247 pozycji literatury światowej i krajowej, z których znaczna część stanowi najnowsze publikacje poświęcone omawianej problematyce. Dobór cytowań i sposób wykorzystania materiałów źródłowych jest w mojej ocenie poprawny.

Przegląd literaturowy ma charakter interdyscyplinarny, porusza bowiem zagadnienia z kilku obszarów tematycznych (medycyna pracy, fizykochemia powierzchni, anatomia człowieka). *Wprowadzenie* napisane jest w bardzo zwartej, czytelnej formule, choć należy przypuszczać, że dobór, a dokładniej selekcja zagadnień, które Doktorantka postanowiła uwzględnić w tym opracowaniu nie były rzeczą prostą. *Wprowadzenie* stanowi dobrą podbudowę teoretyczną do części doświadczalnej pracy.

Tezy i cel naukowy pracy, a także zakres zadań badawczych zostały jednoznacznie określone w wyodrębnionym rozdziale. Głównym celem naukowym rozprawy była identyfikacja zjawisk

fizykochemicznych towarzyszących oddziaływaniu modelowego surfaktantu płucnego z pyłami zawierającymi metale i ich związki, występującymi w środowisku pracy.

Doktorantka postawiła przed sobą plan badań obejmujący:

- opracowanie metodyki pobierania pyłów w środowisku pracy;
- opracowanie stanowiska badawczego do przygotowywania aerozoli;
- badania identyfikacyjne pyłów obejmujące analizę rozkładu wymiarowego cząstek, analizę grawimetryczną, mikroskopową oraz analizę składu chemicznego;
- ocenę wpływu pyłów na aktywność powierzchniową surfaktantu płucnego i DPPC jako głównego fosfolipidowego składnika.

Autorka wyraźnie określiła zarówno cel, jak i zakres pracy, a ponadto sformułowała tezę badawczą rozprawy. Wprawdzie w przypadku rozprawy doktorskiej formułowanie tezy nie jest wymagane, niemniej ich przedstawienie systematyzuje prezentowane zagadnienia w logiczny ciąg i ułatwia czytelnikowi odbiór treści zawartych w dysertacji.

W bardzo obszernej części zatytułowanej *Metodyka badań* (liczącej 37 stron maszynopisu wraz z 11 rycinami i 5 tabelami) Autorka szczegółowo opisała: 1) rodzaj pyłów stosowanych w badaniach oraz metodykę pobierania próbek pyłów na czterech różnych stanowiskach pracy: homogenizacji mechanicznej nanokompozytów polimerowych oraz cięcia szlifowania i przetapiania elementów metalowych; 2) badania identyfikacyjne pyłów (analiza mikroskopowa SEM, analiza rozkładu wymiarowego cząstek metodą DLS oraz NTA, analiza grawimetryczna i analiza składu chemicznego pod kątem zawartości metali metodą AAS); 3) badania aktywności powierzchniowej modelowego surfaktantu płucnego metodą pulsującego pęcherzyka oraz z użyciem wagi Langmuira-Wilhelmy'ego. Zarówno dobór, jak i opis stosowanych metod badawczych jest poprawny, jednak opis metodyki prowadzenia badań miejscami jest zbyt szczegółowy. Moim zdaniem sposób przygotowania roztworów nie wymaga w rozprawie doktorskiej podawania aż tak detalicznych danych jak przykładowo zestawione w tabelach 4.4 i 4.5. Takie szczegóły jak objętości roztworów użytych podczas rozcieńczania, opis użytych naczyń czy pipet należało zamieścić w aneksie.

Lektura opisu *Metodyki badań* skłania do kilku uwag:

- 1) Stosowane w badaniach pyły glinokrzemianów modyfikowano powierzchniowo chlorkiem trimetylooktadecyloamoniowym, a nie jak błędnie podano w pracy (str. 39 i 112) chlorkiem trimetylooktadecyloamonowym;
- 2) Dlaczego temperaturę pomiaru powierzchni właściwej nanoproszków glinokrzemianów metodą adsorpcji par azotu podano w skali Kelwina (77 K) natomiast temperatura

- desorpcji została podana w skali Celsjusza (150 °C)? Ponadto proszę o komentarz na temat warunków, w których przeprowadzono badania powierzchni właściwej nanoproszków?
- 3) Czy oznaczano wilgotność powietrza stosowanego do przygotowania próbek zapyłonego powietrza?
 - 4) Opisuując przygotowanie wagi Langmuira-Wilhelmy'ego do badań Autorka pisze, że zarówno korytko, barierki, jak i uprzednio wypaloną w płomieniu palnika płytke Wilhelmy'ego przemywała czystą wodą (czyli jaką?) uzyskiwaną poprzez trójstopniową filtrację, moduł RO oraz filtr z węglem aktywnym. Zabrakło jednak informacji o parametrach stosowanej wody, takich jak przewodnictwo właściwe czy napięcie powierzchniowe.
 - 5) Podczas pomiaru z użyciem wagi Langmuira Autorka pisze, że po upływie ok. 20 min., w trakcie których następowała adsorpcja zanieczyszczeń na powierzchni wody, uruchamiano przesuw barierki. Z kolei prowadząc pomiar metodą pulsującego pęcherzyka wytworzony pęcherzyk powietrza pozostawiano na 5 min w celu – jak napisano – umożliwienia adsorpcji surfaktantu. Na jakiej podstawie przyjęto, że są to czasy pełnej adsorpcji zanieczyszczeń/surfaktantu w danym układzie? Poza tym należałoby wspomnieć o wartości/kontroli wilgotności powietrza stosowanego do formowania pulsującego pęcherzyka.
 - 6) Niektóre wzory podane w podrozdziałach 4.3.6 i 4.4.6 są powtórzeniami zależności omawianych we *Wprowadzeniu* w rozdziale 2.4 (2.1 i 4.14, 2.2 i 4.15; 2.3 i 4.16 oraz 2.6 i 4.22). Opisuując metodykę opracowania wyników pomiarów należało odwołać się do wcześniej podanych zależności.

Zasadniczą częścią rozprawy jest omówienie wyników badań i ich dyskusja (69 stron). Wyniki badań Autorka zilustrowała w formie 48 rysunków i 21 tabel. Materiał eksperymentalny został logicznie zaprezentowany. Uzyskane wyniki przedyskutowano w oparciu o źródłowe dane literaturowe oraz wiedzę Doktorantki. Część końcową pracy stanowią wnioski oraz wykaz cytowanej literatury.

Recenzowana rozprawa zawiera obszerny materiał badawczy. W pierwszym etapie omówiono badania identyfikacyjne pyłów pobranych na wytypowanych stanowiskach pracy. Następnie Doktorantka przeprowadziła bardzo szczegółowe badania nad oddziaływaniem poszczególnych frakcji pyłów pobranych na kolejnych czterech stanowiskach pracy na aktywność powierzchniową modelowego surfaktantu płucnego.

Analizując uzyskane wyniki Autorka stwierdziła, że w wyjaśnieniu przyczyn różnego wpływu poszczególnych frakcji badanych pyłów na właściwości powierzchniowe modelowego surfaktantu płucnego w warunkach dynamicznych należy uwzględnić nie tylko stężenie pyłu w powietrzu, ale również inne parametry charakteryzujące pył, jak skuteczność depozycji czy powierzchnię właściwą cząstek pyłów.

Doktorantka wykazała, że procentowe zmiany kryteriów ilościowych wywołane obecnością nanocząstek glinokrzemianów pobranych ze stanowiska homogenizacji mechanicznej nanokompozytów polimerowych były znacząco większe niż zmiany wywołane przez pyły pochodzące ze stanowisk cięcia, szlifowania i przetapiania elementów metalowych, pomimo, że wartości kryteriów ilościowych dla nanoproszków glinokrzemianów wyznaczono przy prawie 30-krotnie mniejszym stężeniu niż w przypadku pozostałych pyłów.

Kolejny etap badań dotyczył analizy wpływu rozważanych pyłów na właściwości powierzchniowe monowarstwy tworzonej przez DPPC jako głównego fosfolipidowego składnika surfaktantu płucnego. Dla wszystkich badanych układów Doktorantka wyznaczyła izotermy π -A (tj. izotermy kompresji monowarstwy DPPC utworzonej na powierzchni fazy ciekłej zawierającej badany pył) oraz krzywe ściśliwości. Może korzystniej byłoby porównać wpływ różnych typów pyłów na właściwości mechaniczne monowarstwy DPPC w oparciu o moduł ściśliwości, który jest wielkością częściej używaną do oceny elastyczności monowarstw i, co ważne, wyznaczenie modułów ściśliwości pozwoliłoby odnieść obserwowane efekty do dostępnych danych literaturowych.

W przypadku analizy izoterm π -A wyznaczonych dla układów z cząstkami montmorylonitu I.28E modyfikowanego powierzchniowo dodatkiem chlorku trimetylooktadecyloamoniowego Autorka przedstawiła śmiałą hipotezę o uwalnianiu się cząsteczek związku modyfikującego z powierzchni glinokrzemianu i ich adsorpcji na powierzchni międzyfazowej gaz-ciecz w badanym układzie. Natomiast w przypadku układów z cząstkami montmorylonitu I.131E obecnością drugiego czynnika modyfikującego powierzchnię glinokrzemianu tłumaczona jest wartość początkowego ciśnienia powierzchniowego zbliżona do wartości π wyznaczonej dla układu odniesienia. Równie dyskusyjna jest moim zdaniem interpretacja krzywych ściśliwości dla omawianego układu przedstawionych na ryc. 5.37.

W podsumowaniu omawianego fragmentu badań Doktorantka podkreśliła, że zmiany właściwości mechanicznych monowarstwy DPPC wywołane obecnością nanocząstek glinokrzemianów ze stanowiska homogenizacji mechanicznej nanokompozytów polimerowych były istotnie większe niż zmiany wywołane przez pyły pochodzące ze stanowisk cięcia, szlifowania i przetapiania

elementów metalowych. Tak więc wnioski z tej części badań są zgodne z wynikami analizy wpływu różnego typu pyłów na dynamiczną aktywność powierzchniową modelowego surfaktantu płucnego.

W ostatnim etapie badań, w celu wyjaśnienia hipotetycznego mechanizmu oddziaływania badanych pyłów na modelowy surfaktant płucny, Autorka wyznaczyła i porównała przebiegi izoterm kompresji międzyfazowej ciecz–gaz uzyskanych w układach bez DPPC, natomiast zawierających w fazie ciekłej nanocząstki glinokrzemianów naturalnych oraz modyfikowanych powierzchniowo.

Wydaje się, że bardziej zasadne dla wyjaśnienia mechanizmu oddziaływania badanych pyłów na modelowy surfaktant płucny byłoby zbadanie przebiegu izoterm kompresji międzyfazowej ciecz–gaz uzyskanych w układach bez DPPC oraz bez dodatku pyłów naturalnego lub modyfikowanego powierzchniowo glinokrzemianu, a jedynie w obecności składnika modyfikującego powierzchnię w ilości adekwatnej do tej, która była wprowadzana do subfazy wraz z danym pyłem.

Przedstawione w rozprawie wyniki badań, obliczeń, a także ich dyskusja pokazują, że założony cel pracy został w pełni osiągnięty.

Lektura części rozprawy zatytułowanej *Wyniki badań i ich dyskusja* nasuwa kilka pytań i uwag o charakterze dyskusyjnym bądź porządkującym.

1. Na ryc. 5.7 oraz 5.8 opis osi jest niepoprawny. Na osi odciętych średnica hydrodynamiczna powinna być wyskalowana w nm, a nie jak błędnie podano w μm . Poza tym oś odciętych opisano jako *stężenie liczbowe*. Bardziej poprawnym określeniem byłaby *intensywność* lub *ułamek objętościowy*.
2. Zależności pokazane w załączniku, ilustrujące znormalizowane pole histerezy, indeks stabilności i minimalne napięcie powierzchniowe w funkcji stężenia surfaktantu w roztworze oraz kolejnych frakcji pyłu w powietrzu, zostały przedstawione w różnych przedziałach wartości na osiach, co znacznie utrudnia porównanie poszczególnych układów.
Bardziej wskazane byłoby przedstawienie powyższych wielkości w formie wykresów słupkowych pozwalających porównać wpływ typu pyłu na analizowane wartości HA_n , SI oraz σ_{min} .
3. Str. 95. Analizując zależności poszczególnych kryteriów ilościowych od stężenia pyłu powstającego na stanowisku przetapiania elementów metalowych błędnie stwierdzono, że dla wszystkich badanych frakcji ze wzrostem stężenia pyłu maleje minimalne napięcie powierzchniowe, podczas gdy wartości σ_{min} zwiększają się.

4. Dodatkowego komentarza wymagają stwierdzenia zamieszczone na str. 107 i 110.

Analizując przebieg izotermy kompresji monowarstwy DPPC utworzonej na powierzchni fazy ciekłej zawierającej cząstki haloizytu HN Autorka stwierdza (str. 107), że w przypadku układu o stężeniu nanocząstek HN wynoszącym 1 mg/ml **najpóźniej** rozpoczyna się stan przejściowy. Stwierdzenie to sugeruje rozważanie obserwowanych efektów w skali czasowej co jest absolutnie błędne. Podobnie na str. 110 doktorantka zauważa, że...*czas trwania stanu ciecicy rozprężonej (LC) wydłuża się wraz ze wzrostem stężenia cząstek bentonitu PGV w fazie ciekłej.*

5. Warty komentarz byłaby również inna kwestia. Mianowicie porównując izotermy π -A oraz krzywe ściśliwości monowarstwy DPPC utworzonej na powierzchni fazy ciekłej zawierającej nanocząstki haloizytu HN i bentonitu PGV należy zauważyć, że w przypadku obu typów nanocząstek krzywe ściśliwości dla poszczególnych stężeń danego pyłu mają bardzo zbliżony przebieg (różnice w wartościach min i max ściśliwości są w granicach błędu oznaczenia) natomiast wpływ obu typów pyłów na przebieg izotermy π -A jest wyraźnie różny.
6. Str. 112. Słusznym jest stwierdzenie, że izotermy kompresji dla układu zawierającego cząstki I.28E o stężeniu 0,5 i 0,25 mają bardzo zbliżony charakter, przy czym obserwuje się nieznaczne przesunięcie krzywej wyznaczonej dla stężenia 0,5 w stosunku do izotermy uzyskanej dla układu o stężeniu 0,25 w kierunku mniejszych wartości A, a nie jak pisze Doktorantka „w prawo” tj. w kierunku większych wartości A. Jednakże dodatkowo należy podkreślić, iż owo przesunięcie jest nieistotne, albowiem mieści się w granicach błędów pomiarów.
7. Podobnie wyniki maksymalnych wartości ściśliwości monowarstwy DPPC w obecności różnego stężenia pyłów ze stanowiska cięcia elementów metalowych są w granicach błędów pomiarów, tak więc interpretacja przedstawiona na str. 119 o wpływie stężenia pyłu na elastyczność monowarstwy nie znajduje potwierdzenia w danych eksperymentalnych.
8. Porównując dane przedstawione w tabelach 5.20 i 5.21 trudno zgodzić się z interpretacją zaproponowaną przez Autorkę. W przypadku obu badanych układów (w obecności pyłów pobranych ze stanowiska szlifowania i przetapiania elementów metalowych) nie obserwuje się wpływu stężenia pyłów na maksymalną ściśliwość monowarstwy DPPC.

Inne drobne uwagi:

1. str. 22 odwołano się do niewłaściwego numeru ryciny; jest 2.4 a powinno być 2.5.
2. str. 31 napisano „nie mieszający się” zamiast „niemieszający się”
3. str. 33 jest „wysoka gęstość” a poprawniej byłoby „duża gęstość”

4. str. 69. jest ...*wysuszanie* – zamiast – *suszenie*;

5. w przypadku wielu cytowanych pozycji literaturowych zabrakło numeru zeszyt w danym wolumenie; przykładowo str. 134: w opisie bibliograficznym pozycji 16 jest ...*100, 1678-1687...* a powinno być...*100(7), 1678-1687...* ; str. 144: w opisie pozycji 201 jest ...*3,153-155* a powinno być ... *3(3), 153-155*, natomiast w przypadku pozycji 203 jest....*34(1)* a powinno być *34(Suppl. 1)*.

Wyżej wymienione usterki nie wpływają na pozytywną ocenę recenzowanej pracy. Rozprawę doktorską Pani mgr inż. Doroty Kondej uważam za wartościową i interesującą.

Podsumowanie

Podsumowując uważam, że przedstawiona mi do recenzji praca doktorska mgr inż. Doroty Kondej została właściwie zaplanowana oraz poprawnie zrealizowana. Praca posiada dużą wartość poznawczą, reprezentuje dobry poziom naukowy, a uzyskane przez Autorkę wyniki mają cechy nowości naukowej i znacznie poszerzają wiedzę w zakresie badań nad wpływem pyłów zawierających metale i ich związki na właściwości powierzchniowo czynne surfaktantu płucnego decydujące o prawidłowym przebiegu procesów życiowych.

Doktorantka przeprowadziła szereg interesujących badań, uzyskała wiele oryginalnych wyników o charakterze nowości naukowej, z których znaczna część została już opublikowana w czasopismach naukowych zarówno o obiegu międzynarodowym, jak i krajowym, a także w licznych materiałach konferencyjnych. Dotychczasowy dorobek naukowy Autorki jest imponujący. Na dorobek ten składają się 32 współautorskie publikacje, w tym 9 prac opublikowanych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym oraz wiele prac opublikowanych w czasopismach krajowych i materiałach konferencyjnych. Dorobek ten stanowi zarówno o pracowitości Doktorantki, jak i o wartości uzyskiwanych wyników.

Reasumując pragnę podkreślić, że biorąc pod uwagę wartość poznawczą pracy oraz zawarte w niej elementy nowości naukowej, sposób interpretacji uzyskanych wyników i umiejętność logicznego wnioskowania stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa Pani mgr inż. Doroty Kondej odpowiada wymaganiom ustawowym określonym w art. 13. ustawy z dnia 14.03.2003 r. **Wnioskuje o dopuszczenie pracy doktorskiej Pani mgr inż. Doroty Kondej do dalszych etapów przewodu doktorskiego oraz do publicznej obrony.**

* *Prokaszka*